

PCT/JP 03/12947

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

09.10.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年10月 9日
Date of Application:

REC'D 27 NOV 2003

WIPO PCT

出願番号 特願2002-295933
Application Number:

[ST. 10/C] : [JP 2002-295933]

出願人
Applicant(s): 東レ株式会社
 三菱重工業株式会社

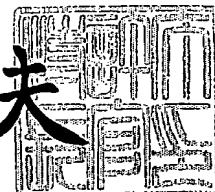
BEST AVAILABLE COPY

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年11月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3093673

【書類名】 特許願
【整理番号】 BPR202-135
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B29C 43/00

【発明者】

【住所又は居所】 愛媛県伊予郡松前町大字筒井1515番地 東レ株式会
社 愛媛工場内

【氏名】 関戸 俊英

【発明者】

【住所又は居所】 愛媛県伊予郡松前町大字筒井1515番地 東レ株式会
社 愛媛工場内

【氏名】 北岡 一章

【発明者】

【住所又は居所】 愛媛県伊予郡松前町大字筒井1515番地 東レ株式会
社 愛媛工場内

【氏名】 小谷 浩司

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県名古屋市港区大江町10番地 三菱重工業株式会
社 名古屋航空宇宙システム製作所内

【氏名】 西山 茂

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県名古屋市港区大江町10番地 三菱重工業株式会
社 名古屋航空宇宙システム製作所内

【氏名】 清水 正彦

【特許出願人】

【識別番号】 000003159
【氏名又は名称】 東レ株式会社
【代表者】 榎原 定征

【特許出願人】

【識別番号】 000006208

【氏名又は名称】 三菱重工業株式会社

【代表者】 西岡 喬

【代理人】

【識別番号】 100091384

【弁理士】

【氏名又は名称】 伴 俊光

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012874

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 R TM成形方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 成形型内に強化繊維基材を配置し、該成形型内に連通する樹脂注入ラインと吸引ラインを設け、該成形型内を吸引により減圧するとともに樹脂を成形型内に注入し強化繊維基材に含浸させて F R P 成形体を成形する R TM 成形方法において、F R P 成形体の目標繊維体積含有率よりも低い繊維体積含有率となるように樹脂を強化繊維基材に含浸させた後、樹脂の注入を停止し、しかる後に目標繊維体積含有率になるまで樹脂の吸引を継続することを特徴とする R TM 成形方法。

【請求項 2】 樹脂の注入を停止した後、樹脂注入ラインの少なくとも 1 ラインを吸引ラインに変更して、目標繊維体積含有率になるまで樹脂の吸引を継続する、請求項 1 に記載の R TM 成形方法。

【請求項 3】 前記目標繊維体積含有率が 5 5 %～6 5 % の範囲内にある、請求項 1 または 2 に記載の R TM 成形方法。

【請求項 4】 前記目標繊維体積含有率よりも低い繊維体積含有率が 4 5 %～5 5 % の範囲内にある、請求項 3 に記載の R TM 成形方法。

【請求項 5】 前記目標繊維体積含有率への到達を強化繊維基材の厚みの測定により判定する、請求項 1～4 のいずれかに記載の R TM 成形方法。

【請求項 6】 前記目標繊維体積含有率よりも低い繊維体積含有率に相当する樹脂の注入量を予め設定し、該設定注入量になった時点で、樹脂の注入を停止する、請求項 1～5 のいずれかに記載の R TM 成形方法。

【請求項 7】 樹脂注入量に対し前記目標繊維体積含有率に到達するための樹脂の吸引量を予め設定し、該設定吸引量になった時点で、樹脂の吸引を停止する、請求項 1～6 のいずれかに記載の R TM 成形方法。

【請求項 8】 強化繊維基材の少なくとも 1 層が炭素繊維層からなる、請求項 1～7 のいずれかに記載の R TM 成形方法。

【請求項 9】 前記炭素繊維層が織物に形成されている、請求項 8 に記載の

R TM成形方法。

【請求項10】 前記織物が一方向織物からなる、請求項9に記載のR TM成形方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、繊維強化プラスチック（以下、FRPと言う。）製構造体を成形する際に用いられるResin Transfer Molding（以下、RTMと言う。）成形方法の改良に関し、とくに、成形されるFRP成形体の繊維体積含有率（以下、Vfと略称することもある。）を向上させ、より強度、軽量性に優れた成形体を得ることが可能なRTM成形方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば、航空機や自動車用途のFRP成形体においては、高強度化、軽量化、低コスト化のために、FRP成形体全体に占める強化繊維の体積含有率（Vf）を55%～65%程度のいわゆる高Vf化することが望ましい。このようなFRP成形体の高Vf化技術に関する従来技術としては、例えば特許文献1に記載の技術が提案されている。

【0003】

この特許文献1に記載のRTM成形方法では、強化繊維材の積層体からなる強化繊維基材の両面に、ピールプライ／樹脂分散メディアを配置し、これらを成形型（ツール）面上に配置して、全体をバッグ材で覆うとともに、バッグ材によりシールされた内部に対し樹脂注入ゲートと減圧のための吸引ゲートを設けてRTM成形する方法が記載されている。

【0004】

しかし、このRTM成形方法では、強化繊維基材の繊維体積含有率（Vf）が55%以上のいわゆる高Vf状態、つまり、強化繊維間の隙間が小さい状態で樹脂の注入を行った場合は、最終成形体の繊維体積含有率自体は高くなるが、樹脂の成形体内への浸透性が悪いため、板厚がたとえば25mm以上となるような厚

い成形体の場合は、成形体内の隅々にまで樹脂が到達せず、構造物としては樹脂の未含浸部分の残る欠陥のあるものしか製造できなかった。

【0005】

一方、強化繊維の V_f が例えば 45% と、強化繊維間の隙間が比較的大きい場合には、樹脂の浸透性は良いが最終成形体の繊維体積含有率は低くなるため、強度、軽量化に劣るものしか製造できなかった。つまり、樹脂の含浸性と繊維体積含有率 V_f は相反する関係にあり、樹脂の含浸性向上と繊維体積含有率向上との両立は困難であった。さらに、成形体によっては品質安定化の必要性から繊維体積含有率をコントロールすることが好ましいが、このような要求を満たすことも困難であった。

【0006】

【特許文献 1】

米国特許 5,052,906 号明細書（請求項 1、第 1 図）

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は、上記のような従来技術における問題を解消し、樹脂の含浸性向上と繊維体積含有率向上との両立を可能ならしめて、FRP 成形体をより高強度化、軽量化することが可能な RTM 成形方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明に係る RTM 成形方法は、成形型内に強化繊維基材を配置し、該成形型内に連通する樹脂注入ラインと吸引ラインを設け、該成形型内を吸引により減圧するとともに樹脂を成形型内に注入し強化繊維基材に含浸させて FRP 成形体を成形する RTM 成形方法において、FRP 成形体の目標繊維体積含有率よりも低い繊維体積含有率となるように樹脂を強化繊維基材に含浸させた後、樹脂の注入を停止し、かかる後に目標繊維体積含有率になるまで樹脂の吸引を継続することを特徴とする方法からなる。つまり、樹脂が基材全域に流動して含浸された後に硬化させるに際し、樹脂が硬化するまでに、目標繊維体積含有率となるまで樹脂の吸引を継続して、強化繊維基材内から余分な樹脂

を吸引し、それによって繊維体積含有率を目標値まで上げるようにしたRTM成形方法である。

【0009】

このRTM成形方法においては、樹脂の注入を停止した後、樹脂注入ラインの少なくとも1ラインを吸引ラインに変更して、目標繊維体積含有率になるまで樹脂の吸引を継続することができる。

【0010】

上記目標繊維体積含有率としては、高Vf化のために、例えば55%～65%の範囲内にあることが好ましい。この場合、上記目標繊維体積含有率よりも低い繊維体積含有率としては、例えば45%～55%の範囲内にあることが好ましい。

【0011】

目標繊維体積含有率に到達したか否かの判定は、例えば強化繊維基材の厚みの測定により行うことができ、上記樹脂吸引継続中に、この厚みを測定し、余分の樹脂が所定量吸引除去されたか否かを判定すればよい。

【0012】

また、本発明に係るRTM成形方法においては、樹脂の注入量あるいは吸引量を予め設定しておくことも可能である。すなわち、上記目標繊維体積含有率よりも低い繊維体積含有率に相当する樹脂の注入量を予め設定し、該設定注入量になった時点で、樹脂の注入を停止することができる。また、樹脂注入量に対し上記目標繊維体積含有率に到達するための樹脂の吸引量を予め設定し、該設定吸引量になった時点で、樹脂の吸引を停止することができる。

【0013】

また、本発明に係るRTM成形方法において、高強度、軽量なFRP成形体を得るためにには、強化繊維基材の少なくとも1層が炭素繊維層からなることが好ましい。この炭素繊維層が織物、例えば、炭素繊維が一方向に配向された一方向織物に形成することができる。

【0014】

上記のような本発明に係るRTM成形方法においては、まず、FRP成形体の

目標繊維体積含有率よりも低い繊維体積含有率となるように樹脂が強化繊維基材に含浸させてるので、強化繊維基材の全域にわたって十分に樹脂が含浸され、この時点では樹脂未含浸部の発生は防止される。この樹脂含浸後、樹脂の注入が停止され、かかる後に、樹脂が硬化するまでに、目標繊維体積含有率になるまで樹脂の吸引が継続され、強化繊維基材内から余分な樹脂が吸引されて目標とする成形体の高Vf化が達成される。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の望ましい実施の形態について、図面を参照して説明する。

図1は、本発明の一実施態様に係るRTM成形方法に用いる成形装置の一例を示している。図1において、ベースとなる成形型1は、たとえば、ステンレスから作製され、平板状のものに構成される。この成形型1内に、図示例では成形型1上に、強化繊維基材2が配置される。強化繊維基材2は、たとえば、強化繊維の織物を積層したものからなる。本実施態様では、強化繊維基材2の上に、樹脂を拡散させるための媒体3がピールライ24を介して配置される。樹脂拡散媒体3には、樹脂の流動抵抗が強化繊維基材2内を流れる場合の流動抵抗に比べ1/10以下の低い抵抗をなす媒体であることが好ましく、具体的には、ポリエチレンやポリプロピレン樹脂製のメッシュ織物で、目開きが#400以下のものが好ましい。これら成形型1上に配置された部材全体が、気密材料からなるバッグ材4で覆われる。バッグ材4としては、気密性および耐熱性を考慮して、たとえばナイロン製のフィルムを用いることが好ましい。5は粘着性の高い合成ゴム製のシーラントで、バッグ材4内を減圧状態に保つことができるよう、外部からの空気の流入を防止する。なお、第1のバッグ材をさらに第2のバッグ材で覆い二重バッグとすることで、空気漏れを防ぐことができ、その結果、Vfを向上させることができる。

【0016】

シールされたバッグ材4内に、樹脂注入口7と、吸引によりバッグ材4内を減圧するための吸引口6が設けられ、各々、樹脂注入ラインと吸引ラインに接続されている。樹脂注入口7、吸引口6には、たとえばアルミニウム製のCチャンネル

材等を使用することができ、これらチャンネル材を、樹脂注入ライン、吸引ラインを形成するプラスチック製のチューブを介して外部部材と接続すればよい。8は、FRP成形体のマトリックス樹脂となる熱硬化性樹脂であり、該樹脂は例えばプラスチック製のポット内に収容される。9は真空トラップで、吸引口6より吸引した成形体内からの余分な樹脂を蓄積させる。10は真空ポンプであり、真空トラップ9、吸引口6を介して、バッゲ材4で覆われた内部から吸引し、内部を減圧状態に保持する。ピールライ24は、成形体から樹脂拡散媒体3を容易に除去するために介装され、例えば、ナイロン製タフタのように離型の機能を有する織物が用いられる。

【0017】

強化繊維基材2を形成する強化繊維の材質としては特に限定されるものではないが、例えば、ガラス繊維、炭素繊維、アラミド繊維等が挙げられる。また、それらを少なくとも2種類使用あるいは積層したハイブリッド構造のものでもよい。また、強化繊維の間に、例えば発泡材や中空コアなどのコア材を挟んだサンドイッチ構造のものを用いてもよい。樹脂拡散媒体3としては、例えば網状体を用いることもできるし、成形型1に溝等により樹脂流路を形成し、その樹脂流路が形成された成形型1の面自体を樹脂拡散媒体に構成することも可能である。また、強化繊維基材自体を樹脂拡散媒体として使用することも可能である。マトリックス樹脂としては、例えば、ポリエステル樹脂、ビニルエステル樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂等が挙げられる。

【0018】

図2は、本発明の別の実施態様に係るRTM成形方法に用いる成形装置を示しており、強化繊維基材の下面側に、樹脂拡散媒体を別途配置する代わりに成形型に溝を加工して実質的に樹脂拡散媒体を構成するとともに、樹脂の吸引中にダイヤルゲージで板厚（成形体あるいは樹脂が含浸された強化繊維基材の厚みに想到する板厚）を測定できるようにした装置を示している。図1の装置に比べて異なる点は以下の通りである。

【0019】

21は、ダイヤルゲージで、樹脂の吸引中に強化繊維基材の板厚の測定を行う

。22は、樹脂拡散媒体の代わりに樹脂拡散用に成形型に加工した溝で、幅が0.5 mm～5 mm、深さが1 mm～6 mm、配設ピッチが2 mm～25 mmの矩形または逆台形または三角形などの断面形状を有することが好ましい。より好ましくは、幅が約1 mm、深さが約3 mmの矩形断面を有し、ピッチが約8 mmであることが望ましい。ダイヤルゲージ21以外の成形品の厚みの測定機器としては、定尺、マイクロメータまたはレーザ測定器などが挙げられる。

【0020】

上記のような成形装置を用いて本発明に係るRTM成形方法は次のように行われる。

まず、成形型1の成型面の上に強化繊維基材2を配置し、その上に離型用ピールライ24（例えばナイロン製タフタ）と樹脂拡散媒体3を配設する。また、強化繊維基材2に対し、例えば、端部と中央部（図2）や、両端部（図1）に、樹脂注入口7と吸引口6を配置し、それらに樹脂注入ラインと吸引ラインを接続する。これら樹脂注入口7および樹脂注入ライン、吸引口6および吸引ラインは、それぞれ、少なくとも1ライン配設する。次に上記のように成形型1上に積層された各部材の上部から全体を覆うようにバッグ材4（フィルム材）を被せ、外部から強化繊維基材2等の内部を減圧状態に維持するために周囲をシーラント5でシールする。そして、バルブA1、A2を閉じ、バルブA3を開いて、吸引口6、真空ライン、真空トラップ9を介して真空ポンプ10により吸引することによって、キャビティ内（バッグ材4で覆われた内部）を0.1 MPa以下の減圧状態にする。

【0021】

次に成形型1を加熱用オーブン内に設置して、成形型全体を所定の温度まで加熱する。成形型1が所定の温度まで上昇したら、バルブA1を開き、樹脂注入口7より所定の樹脂8をキャビティ内に注入する。樹脂は吸引ラインに向かって樹脂拡散媒体3内を拡散し、樹脂拡散媒体3内の樹脂は強化繊維基材2内に含浸し始める。そして、基材2内の全領域に樹脂が含浸された時、あるいは基材2内の全領域に樹脂が含浸されていなくとも、予め設定した所定量の樹脂が注入された時、バルブA1を閉じて樹脂の供給を中止する。この樹脂注入停止時点での繊維

体積含有率 V_f は 4.5%～5.5% の範囲内、より好ましくは 5.0～5.5% の範囲内となるように設定するのが望ましい。これは、吸引排出による樹脂のロスを極力少なく抑えるためである。そして、真空ラインを連通した真空トラップ 9 を介して吸引口 6 および、A2 を開いて樹脂注入口 7 から、真空トラップ 9 に所定の繊維体積含有率になるまで樹脂の吸引を行う。樹脂の吸引は樹脂がゲル化あるいは硬化するまで継続してもよいが、最終的に目標繊維体積含有率である 5.5%～6.5% になるまで吸引を行う。目標繊維体積含有率をこのような範囲に設定するのは、例えば、航空機部材の場合、対金属材料とのコスト・性能比較では、 V_f を 5.5% 以上にする必要があり、また、繊維体積含有率が 6.5% を越えるような高 V_f となった場合には、含浸不良となってボイドを発生したり、成形体における層間剪断強度が低下する等の問題が生じやすくなるためである。

【0022】

本発明において、目標繊維体積含有率 V_f は、例えば、以下の方法により設定できる。

すなわち、次式により、強化繊維基材の厚みから、成形体の繊維体積含有率の予測が可能である。

$$V_f = FAW \times PLY / (\rho \times t)$$

V_f : 繊維体積含有率 (%)

FAW : 強化繊維基材を構成する強化繊維材の目付 (g/cm²)

PLY : 強化繊維材の積層数

ρ : 強化繊維基材の密度 (g/cm³)

t : 板厚 (cm)

【0023】

積層体（強化繊維基材）の厚みを測定する機器を予め設置して、積層体の厚みの測定を行いながら、目標繊維体積含有率に相当する板厚に達した時に、バルブ A2 と A3 を閉じてもよい。もしくは、繊維体積含有率は、積層体内の繊維と樹脂の量で定義できるため、予め所定の繊維体積含有率に相当する樹脂の注入量と吸引量を設定しておき、目標の注入量で樹脂の注入を中止し、目標の吸引量となった段階で樹脂の吸引を停止することもできる。

【0024】

その後、所定の温度と時間で樹脂を硬化させる。硬化が終了した後、バッグ材やピールプライと共に樹脂拡散媒体や樹脂注入、吸引ラインに用いた部材など全ての副資材を成形体表面から取り除き、最後に成形型面上より成形体を脱型する。得られた成形体は、必要に応じて所定の温度と時間にてアフターキュアを行うこともできる。

【0025】**【実施例】****実施例1**

図1および図2のRTM成形装置を用い、縦500mm、横500mmに裁断した炭素繊維織物をステンレス製平板からなる成形型1上にレイアップした。用いた強化繊維基材形成用の強化繊維材は、東レ（株）製”トレカ”T800Sの一方向織物（目付：285g/m²）であり、トータルで96plyレイアップした。該強化繊維基材2の上に、ピールプライ24（ナイロン製タフタ）及び樹脂拡散媒体3（ポリプロピレン製メッシュ材）を配設して、基材に対し樹脂注入口7と吸引口6を配設して、全体をバッグ材4（ナイロン製フィルム）を被せて周囲を粘着性の高い合成ゴム製のシーラント5でシールした（なお、この図では省略しているが、二重バッグとした）。

【0026】

この状態で、バルブA1、A2を閉じ、バルブA3を開いて、真空ライン、真空トラップ9を介して吸引口から吸引し、キャビティ内を0.1MPa以下まで減圧した。その後、電気オープン内に該成形型を設置し、オープン内を70℃に加温する。強化繊維基材全体が70℃に達した後に、バルブA1を開放して真空圧にて樹脂注入口7よりマトリックス樹脂8を注入した。樹脂としてはエポキシ樹脂（70℃（注入温度）における樹脂粘度が130mPa·s、70℃で1時間経過後の樹脂粘度が320mPa·s）を使用した。注入された樹脂は流動抵抗の低い樹脂拡散媒体3内を流れながら基材2内に含浸していく。所定の樹脂量の3750cm³を注入した時点で、バルブA1を閉じて樹脂の供給を停止した。この時の強化繊維基材の厚みから推測しうる基材の繊維体積含有率は52%程

度であった。

【0027】

次に、バルブA2を開放して、真空トラップを介して樹脂注入ラインを真空側に開放し、強化繊維基材の端部から強化繊維基材内の余分な樹脂を真空トラップ9に吸引した。その後、樹脂の吸引量が所定量の700cm³になった時点で、バルブA2、A3を閉じ、樹脂の吸引を停止した。その後、電気オーブン内の温度を130℃まで昇温して、約2時間加熱硬化させた。加熱硬化後、バッグ材等の副資材を取り除き、CFRP（炭素繊維強化プラスチック）成形体を型面上より脱型した。CFRP成形体について、樹脂注入側、吸引側、両者の中間点で繊維体積含有率を測定した結果、57.2%～58.2%の範囲内であった。すなわち、樹脂含浸直後の樹脂吸引前に比べ、繊維体積含有率を目標値の範囲内まで向上させることができた。

【0028】

実施例2

樹脂の流路として#形の溝22（幅1mm、深さ4mm、ピッチ15mm）を加工したステンレス製の成形型1上に、ピールライ24を介して縦500mm、横500mmに裁断した炭素繊維織物2をレイアップした。用いた炭素繊維織物2は、東レ（株）製”トレカ”T800Sの一方向織物（目付：285g/m²）であり、トータルで88pl由レイアップした。この基材の上に、ピールライ24を介して通気性材料23（ポリエスチル製不織布）を配設し、その上に吸引口6を配設した。また、成形型1に形成された樹脂流路用溝22の上に樹脂注入口7を配設して、全体にバッグ材4（ナイロン製フィルム）を二重に被せて周囲を粘着性の高い合成ゴム製のシーラント5でシールした。

【0029】

この状態でバルブA1、A2を閉じ、バルブA3を開いて、真空ライン、真空トラップ9を介して吸引口6から吸引し、キャビティ内を0.1MPa以下まで減圧した。その後、電気オーブン内に成形型を設置し、オーブン内を70℃に加温した。強化繊維基材全体が70℃に達した後、バルブA1を開放して真空圧にて樹脂注入口7よりマトリックス樹脂8を注入した。樹脂には実施例1のエポキ

シ樹脂を使用した。注入された樹脂は樹脂拡散用型溝内に拡散して、溝内の樹脂が基材内に含浸していった。樹脂が強化繊維基材全体に含浸した後の板厚を測定した結果、27.5 mmであり、繊維体積含有率は50.7%であった。

【0030】

次に、バルブA1を閉じ、バルブA2を開放し、吸引口6と樹脂注入口7を介して、強化繊維基材内の余分な樹脂を真空トラップ9に吸引した。本実施例の場合、CFRP成形体の目標繊維体積含有率を55～60%とした。成形体の厚み方向の硬化収縮が約1.2%であることが、事前の実験結果で得られていたので、板厚が24.1 mmとなった時に、A2とA3を閉じ、樹脂の吸引を停止した。その後、炉の温度を130℃まで昇温して、約2時間、加熱硬化させた。加熱硬化後、バッグ材等の副資材を取り除き、CFRP成形体を型面上より取り出した結果、上記目標とする繊維体積含有率内の57.1～59.3%（板厚23.8 mm）のCFRP成形体が得ることができた。

【0031】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係るRTM成形方法によれば、まず強化繊維基材の全域にわたって十分に樹脂を含浸させ、樹脂の供給を停止後、目標繊維体積含有率になるまで樹脂の吸引を継続して余分な樹脂を除去するようにしたので、ボイド等の不都合を発生させることなく、成形体の高い繊維体積含有率を達成でき、高Vf化を達成して、強度、軽量性に優れたFRP成形体を得ることができる。

【0032】

また、例えば、航空機部材のように、構造強度部材にFRPを適用する場合には、Vfが55%～65%で、そのばらつきは小さいことが要求される。このような要求に対しても、樹脂の供給ラインを吸引ラインに変更し、樹脂吸引口、注入口の両方から樹脂を吸引することで、Vfのばらつきを小さく抑えることができる。また、樹脂の吸引中に、例えば板厚や注入量や吸引量から繊維体積含有率を推測して、目標繊維体積含有率に相当する時点で樹脂の吸引を停止すれば、成形体の繊維体積含有率を目標値に対して、より正確にコントロールすることができる。

能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施態様に係る RTM 成形方法に用いる成形装置の概略縦断面図である。

【図 2】

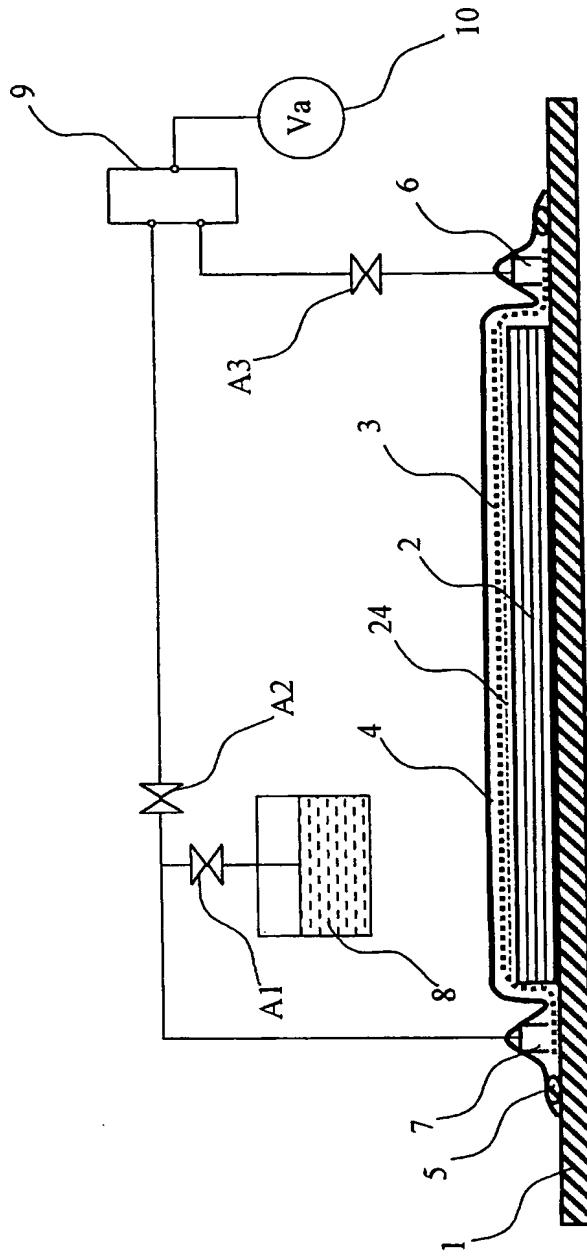
本発明の別の実施態様に係る RTM 成形方法に用いる成形装置の概略縦断面図である。

【符号の説明】

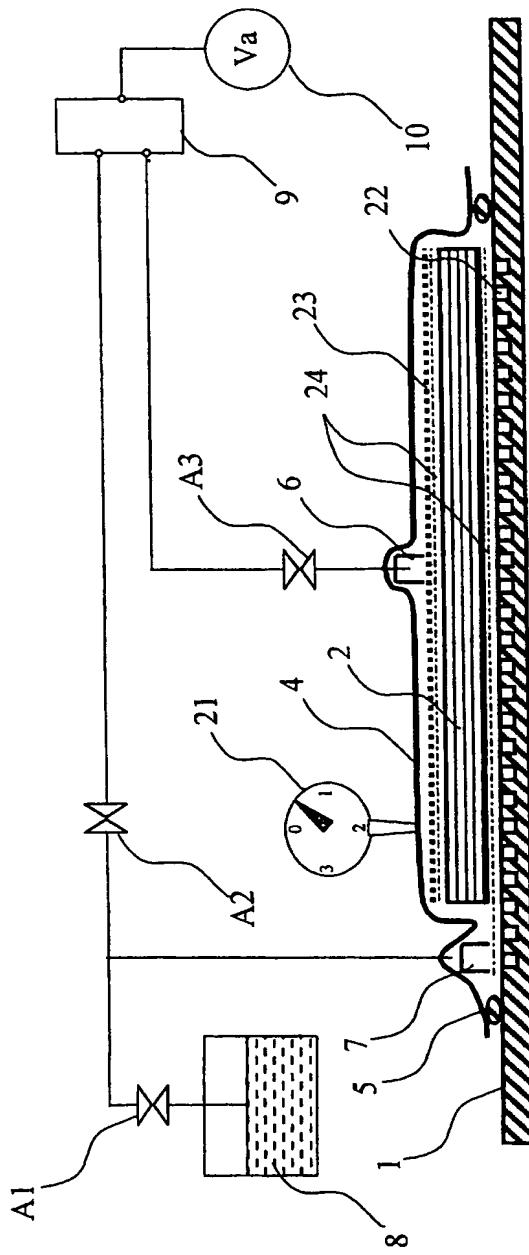
- 1 成形型
- 2 強化繊維
- 3 樹脂拡散媒体
- 4 バッグ材
- 5 シーラント
- 6 吸引口
- 7 樹脂注入口
- 8 樹脂
- 9 真空トラップ
- 10 真空ポンプ
- 21 ダイヤルゲージ
- 22 樹脂拡散用型溝
- 23 通気性材料
- 24 ピールプライ
- A1、A2、A3 バルブ

【書類名】 図面

【図1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 樹脂の含浸性向上と繊維体積含有率向上との両立を可能ならしめて、FRP成形体をより高強度化、軽量化することが可能なRTM成形方法を提供する。

【解決手段】 成形型内に強化繊維基材を配置し、該成形型内に連通する樹脂注入ラインと吸引ラインを設け、該成形型内を吸引により減圧するとともに樹脂を成形型内に注入し強化繊維基材に含浸させてFRP成形体を成形するRTM成形方法において、FRP成形体の目標繊維体積含有率よりも低い繊維体積含有率となるように樹脂を強化繊維基材に含浸させた後、樹脂の注入を停止し、かかる後に目標繊維体積含有率になるまで樹脂の吸引を継続するRTM成形方法。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号 特願 2002-295933
受付番号 50201520815
書類名 特許願
担当官 第六担当上席 0095
作成日 平成14年10月10日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年10月 9日

次頁無

出証特 2003-3093673

特願 2002-295933

出願人履歴情報

識別番号 [000003159]

1. 変更年月日 1990年 8月29日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号
氏 名 東レ株式会社

2. 変更年月日 2002年10月25日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号
氏 名 東レ株式会社

特願 2002-295933

出願人履歴情報

識別番号 [000006208]

1. 変更年月日 1990年 8月10日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都千代田区丸の内二丁目5番1号
氏 名 三菱重工業株式会社

2. 変更年月日 2003年 5月 6日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区港南二丁目16番5号
氏 名 三菱重工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.